

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-316967

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/125

(21)Application number : 10-123806

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

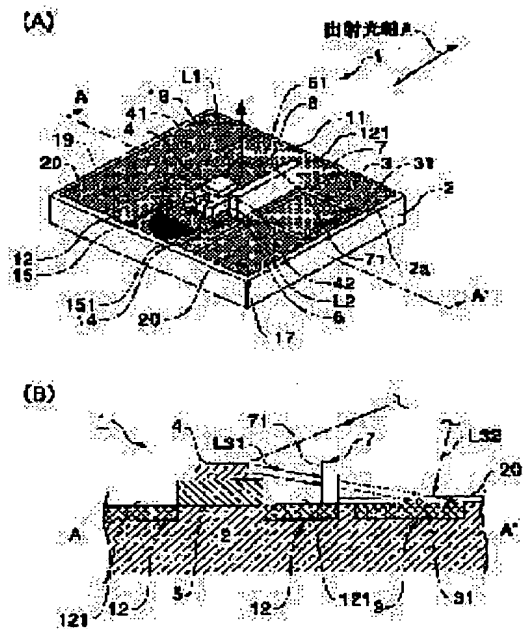
(22)Date of filing : 07.05.1998

(72)Inventor : ISHIHARA HISAHIRO

**(54) PHOTODETECTING ELEMENT UNITED SEMICONDUCTOR LASER UNIT AND OPTICAL PICKUP DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a photodetecting element united semiconductor laser unit which prevents a photodetecting element for signal reproduction from being irradiated with incoherent light emitted by a semiconductor laser chip.

**SOLUTION:** At a surface part 2a of the semiconductor substrate 2 of the semiconductor laser unit 1, the photodetection surface 31 of the photodetecting element 3 for signal reproduction is formed in an area off the outgoing optical axis A of the semiconductor laser chip 4 installed through a submount 5. At the surface part 2a, a light shield wall 7 made of a light-absorbing material is formed between the semiconductor laser chip 4 and photodetection surface 31. An LED light component emitted from the semiconductor laser chip 4 to the photodetection surface 31 is absorbed by the light shield wall 7. Therefore, the semiconductor laser unit 1 can prevent the photodetection surface 31 from being irradiated with the LED light emitted by the semiconductor laser chip 4.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 1 6 9 6 7

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 11 月 16 日

(51) Int. Cl. °

識別記号

F I

G 1 1 B 7/125

G 1 1 B 7/125

A

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 10-123806

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 5 月 7 日

(71) 出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町 5329 番地

(72) 発明者 石原 久寛

長野県諏訪郡下諏訪町 5329 番地 株式会社

三協精機製作所内

(74) 代理人 弁理士 横沢 志郎 (外 1 名)

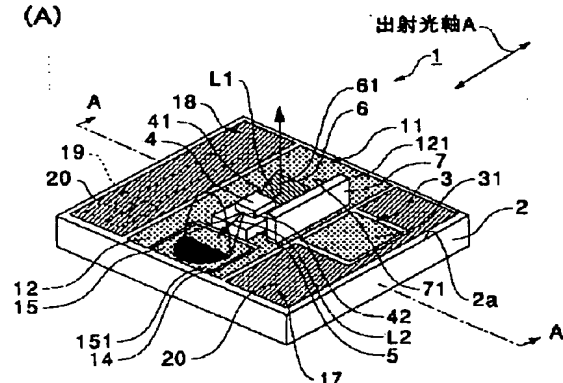
(54) 【発明の名称】 受光素子一体型半導体レーザユニットおよび光ピックアップ装置

(57) 【要約】

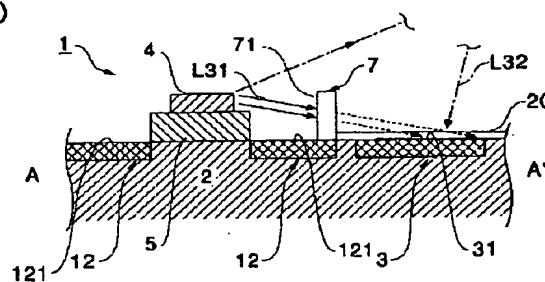
【課題】 半導体レーザチップから放射されるインコヒーレントな光が信号再生用受光素子を照射してしまうことを防止可能な構成の受光素子一体型半導体レーザユニットを提案すること。

【解決手段】 半導体レーザユニット 1 の半導体基板 2 の表面部分 2 a において、サブマウント 5 を介して設置された半導体レーザチップ 4 の出射光軸 A を避けた領域には、信号再生用受光素子 3 の受光面 3 1 が形成されている。表面部分 2 a のうち、半導体レーザチップ 4 と当該受光面 3 1 との間には光吸収性を有する材料からなる遮光壁 7 が形成されている。半導体レーザチップ 4 から受光面 3 1 に向けて出射された LED 光成分は遮光壁 7 によって吸収される。従って、半導体レーザユニット 1 は、半導体レーザチップ 4 から放射される LED 光が受光面 3 1 を照射してしまうことを防止できる。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板と、この半導体基板の表面部分に受光面が形成された信号再生用受光素子と、前記半導体基板の基板面に平行に出射光軸を向けるように当該半導体基板の表面部分に設置された半導体レーザチップとを有する光ピックアップ装置用の受光素子一体型半導体レーザユニットにおいて、

前記半導体基板の前記表面部分には、前記出射光軸を避けた領域に前記信号再生用受光素子の受光面が形成されていると共に、前記半導体レーザチップと前記信号再生用受光素子の前記受光面との間に、当該半導体レーザチップから前記信号再生用受光素子に向かって放射された光成分を遮る遮光壁が形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項2】 請求項1において、前記遮光壁は、前記半導体レーザチップと前記信号再生用受光素子の前記受光面との間において、当該半導体レーザチップの前記出射光軸方向の長さ寸法よりも長い寸法をもって当該出射光軸方向に延設されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項3】 請求項1または2において、前記遮光壁は、光吸収性を有する材料から形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかの項において、前記半導体基板の前記表面部分には、信号処理回路が形成されており、当該信号処理回路は遮光膜が形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかの項において、前記半導体基板の前記表面部分には、前記半導体レーザチップが載置されたサブマウントと、前記半導体レーザから出射されたレーザ光を前記半導体基板の法線方向に立ち上げるミラー部材とを有することを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項6】 請求項1ないし4のいずれかの項において、前記半導体レーザチップは、前記半導体基板の前記表面部分に形成された凹状のチップ取付け部内に固定され、

当該チップ取付け部の内壁を規定している壁面のうち、前記半導体レーザチップから出射されたレーザ光が入射する壁面には、当該レーザ光を前記半導体基板の法線方向に立ち上げる反射面が形成されていることを特徴とする受光素子一体型半導体レーザユニット。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかの項に規定する受光素子一体型半導体レーザユニットと、当該受光素子一体型半導体レーザユニットの前記半導体レーザチップから出射されたレーザ光を光記録媒体に集光する対物レンズとを有し、前記光記録媒体からの戻り光を、前記受光素子一体型半導体レーザユニットの前記信号再生用受光素子の受光面に導くように構成されていることを

特徴とする光ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体レーザチップと受光素子が同一のパッケージ内に近接して設置された構成の受光素子一体型半導体レーザユニットおよびそれを用いた光ピックアップ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 CD、DVD、MOなどの光ディスクの記録・再生に用いられる光ピックアップ装置では、小型、軽量化、部品点数削減、および各光学素子のアライメント調整の簡略化などの要求から、受光素子が作り込まれた半導体基板に半導体レーザチップを実装して、同一のパッケージ内に半導体レーザチップおよび受光素子が組み込まれた受光素子一体型半導体レーザユニット（以下では、半導体レーザユニット）が用いられつつある。このような半導体レーザユニットは、受光素子と半導体レーザチップを近接させることができ、光ピックアップ装置の小型化等に有用である。

【0003】 ここで、図7に示すように、半導体レーザチップ4は前方の出射端面41および後方出射端面42の双方からコヒーレントなレーザ光（第1のレーザ光（前方光）L1および第2のレーザ光（後方光）L2）を出射する。従って、光ピックアップ装置では、例えば、特開昭64-27288号公報に開示された半導体装置（半導体レーザユニット）のように、第1のレーザ光L1が光ディスクの記録・再生用の光として用いられ、第2のレーザ光L2が半導体レーザチップ4のレーザ光出力を制御するためのモニター用光として用いられる。

【0004】 このタイプの半導体レーザユニットでは、信号再生用受光素子が作り込まれた半導体基板上に半導体レーザチップが固定されている。また、第2のレーザ光（後方光）を検出できるように、当該第2のレーザ光の出射方向にモニター用受光素子が設けられ、この延長線上には信号再生用受光素子が設けられている。すなわち、モニター用受光素子および信号再生用受光素子は半導体レーザチップの出射光軸上に位置している。各受光素子がこのような配列関係にあると、第2のレーザ光が信号再生用受光素子に入射してしまうので、上記の半導体レーザユニットでは、モニター用受光素子と信号再生用受光素子の間に遮光板を配置している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の公開公報に開示された半導体レーザユニットは、信号再生用受光素子およびモニター用受光素子を半導体レーザチップの出射光軸上に配列するという制約があるので、ユニットの小型化には非常に不利な構成である。そこで、信号再生用受光素子をその出射光軸から離れた位置に形成することが考えられる。しかし、信号再生用受光

素子の形成位置を単純に変えたのみでは以下に述べる問題が発生する。

【0006】図7に示すように、半導体レーザチップ4からは、コヒーレントなレーザ光L1、L2だけでなく、図7において実線で示すように、微弱なインコヒーレントな光（LED光）L3も出射される。このLED光L3は半導体レーザチップ全体から出射されるので、このLED光L3の一部は信号再生用受光素子を照射してしまう。光ピックアップ装置では、信号再生用受光素子が検出する光ディスクからの戻り光の強度は、半導体レーザチップから出射された時点のレーザ光強度（第1のレーザ光L1の強度）の1/100程度に減衰している。このため、微弱な光であっても、その光が信号再生用受光素子に入射すると、その受光素子の出力信号には非常に多くのノイズ電流成分が含まれることになり、S/N比が大幅に低下してしまう。

【0007】本発明の課題は、このような点に鑑みて、ユニットの小型化に有利であり、また、半導体レーザチップから放射されるLED光が信号再生用受光素子に入射してしまうことを防止可能な構成の受光素子一体型半導体レーザユニットを提案することにある。

【0008】また、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットが組み込まれた光ピックアップ装置を提案することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットでは、半導体基板と、この半導体基板の表面部分に受光面が形成された信号再生用受光素子と、前記半導体基板の基板面に平行に出射光軸を向けるように当該半導体基板の表面部分に設置された半導体レーザチップとを有する光ピックアップ装置用の受光素子一体型半導体レーザユニットにおいて、前記半導体基板の前記表面部分には、前記出射光軸を避けた領域に前記信号再生用受光素子の受光面が形成されていると共に、前記半導体レーザチップと前記信号再生用受光素子の前記受光面との間に、当該半導体レーザチップから前記信号再生用受光素子に向かって放射された光成分を遮る遮光壁が形成されていることを特徴としている。

【0010】本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットでは、半導体レーザチップ全体から放射されるLED光が信号再生用受光素子の受光面に向けて進むと、そのLED光は遮光壁によって遮られる。このため、半導体レーザチップが発するLED光が信号再生用受光素子の受光面に入射してしまうことを防止できる。従って、信号再生用受光素子の出力信号からLED光に起因したノイズ電流成分を除去できるので、S/N比を高めることができる。

【0011】本発明においては、前記遮光壁を、前記半導体レーザチップと前記信号再生用受光素子の前記受光

面との間において、当該半導体レーザチップの前記出射光軸方向の長さ寸法より長い寸法をもって当該出射光軸方向に延設しておくことができる。半導体レーザチップから放射されたLED光のうち、パッケージの内壁などで反射を繰り返して前記受光面の入射する光成分は、反射に伴う光量低下等によって非常に微弱になっている。このため、LED光のうち、半導体レーザチップから放射され、前記受光面に直接入射する光成分のみを遮光対象とすれば良い。従って、上記のような遮光壁を採用したとしても、信号再生用受光素子の出力信号からLED光に起因したノイズ電流成分を確実に除去でき、S/N比を充分に高めることができる。

【0012】本発明において、遮光壁としては、光吸収性を有する材料から形成することが望ましい。このような材料から遮光壁を構成すれば、LED光が遮光壁で透過あるいは反射することがないので、遮光壁に入射するLED光が信号再生用受光素子に導かれてしまうことを確実に回避できる。

【0013】半導体基板の表面部分に信号処理回路が形成される場合は、その信号処理回路が遮光膜で覆われることがある。

【0014】ここで、半導体レーザチップを半導体基板の表面部分に設置する場合は、表面部分にサブマウントを固定し、そのサブマウントの上に半導体レーザチップを載置することができる。また、前記表面部分に凹状のチップ取付け部をエッチングなどによって形成し、そのチップ取付け部に半導体レーザチップを固定するようにしても良い。この場合、チップ取付け部の内壁を規定している壁面のうち、前記半導体レーザチップからのレーザ光が入射する壁面に、半導体レーザチップから出射されたレーザ光を半導体基板の法線方向に立ち上げる反射面を形成した構成を採用できる。

【0015】本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットはCDやDVD等の光ディスクの記録・再生用の光ピックアップ装置に組み込むことが可能である。すなわち、半導体レーザチップと、当該半導体レーザチップから出射されたレーザ光を光記録媒体に集光する対物レンズとを有し、前記光記録媒体からの戻り光を信号再生用受光素子に導くように構成された光ピックアップ装置において、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットを使用することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0017】〔実施の形態1〕

（受光素子一体型半導体レーザユニットの構成）

図1（A）は本発明を適用した受光素子一体型半導体レーザユニット（半導体レーザユニット）の要部を示す斜視図、図1（B）はそのユニットの概略断面構成図である。半導体レーザユニット1は、信号再生用受光素子3

が作り込まれたシリコンなどからなる半導体基板2の表面に半導体レーザチップ4が搭載された構成をしている。なお、半導体基板2を銀ペースト等を用いて不図示のリードフレームにダイボンディングされた後、ワイヤーボンディングによってリードフレームと電氣的に接続され、しかる後に、ケースに収納されて単独のパッケージの形態になる。そして、このパッケージ化された状態で光ピックアップ装置に搭載される。

【0018】半導体基板2の表面部分2aにおいて、そのほぼ中央にはサブマウント5が融着材などによって固定されており、このサブマウント5の上には半導体レーザチップ4が搭載されている。

【0019】この半導体レーザチップ4は、第1のレーザ光（前方光）L1が射出される第1の射出端面41と、第2のレーザ光（後方光）L2が射出される第2の射出端面42とを備えている。半導体レーザチップ4の射出光軸Aは基板面に平行となるように設定されている。また、半導体レーザチップ4の第1および第2の射出端面41、42における発光点は半導体基板2の表面部分2aから所定の高さに位置している。この半導体レーザチップ4は、不図示のリードフレームのリードとワイヤーボンディングによって電氣的に接続されている。

【0020】半導体基板2の表面部分2aにおいて、半導体レーザチップ4の第1の射出端面41と射出光軸Aの方向に所定の距離だけ離れた位置には三角柱状のプリズム（ミラー部材）6が接着剤等によって固定されている。このプリズム6は、射出光軸Aに対して45度傾斜した反射面61を備えており、この反射面61が上記の第1の射出端面41と対峙した状態に配置されている。従って、第1の射出端面41から射出された第1のレーザ光L1は、反射面61で半導体基板2の法線方向に立ち上げられる。

【0021】半導体基板2の表面部分2aのうち、射出光軸Aを中心として所定の幅を持って当該射出光軸Aに沿って延びる帯状領域11には、ダミー受光素子12の受光面121が形成されている。ダミー受光素子12は、入射した光を吸収して、その光によって励起されるキャリアを強制的に再結合するように構成されたものである。第1のレーザ光L1のうち、プリズム6の反射面61から外れた光成分は、このダミー受光素子12を照射し、そこで吸収される。

【0022】なお、ダミー受光素子12が上記のように構成されているので、ダミー受光素子12の受光面121で光吸収が生じて励起キャリアが発生したとしても、その励起キャリアによって発生する拡散電流に起因する信号成分が信号再生用受光素子3や後述するモニター用受光素子の出力信号に含まれることはない。

【0023】帯状領域11のうち、半導体レーザチップ4の第2の射出端面42から射出された第2のレーザ光L2が入射する部分を含む領域14には半導体レーザチ

ップ4のレーザ光出力を制御するためのモニター用受光素子15の受光面151が形成されている。この受光面151はサブマウント5のプリズム6とは反対側の端面の下から第2のレーザ光L2の射出方向に向けて半導体基板2のほぼ縁まで延びている。本例の半導体レーザユニット1では、このモニター用受光素子15の出力信号に基づいて半導体レーザチップ4のレーザ光出力の制御が行なわれる。

【0024】半導体基板2の表面部分2aにおいて、帯状領域11によって区画された2つの矩形領域（表面領域）17、18のうち、矩形領域17には信号再生用受光素子3の受光面31が形成されている。すなわち、信号再生用受光素子3の受光面31は射出光軸Aを避けた領域に形成されている。本例では、この受光面31の具体的な形成位置は、半導体レーザチップ4から射出光軸Aに直交する直交方向に所定の距離だけ離れた位置である。この受光面31は光ピックアップ装置においてトラッキングおよびフォーカス制御を各々3ビーム法および非点収差法によって行なう場合は6分割される。

【0025】帯状領域11の外側の矩形領域17、18のうち、信号再生用受光素子3の受光面31を除く部分には、信号処理回路19が形成されている。信号処理回路19には、例えば、信号再生用受光素子3やモニター用受光素子15の出力信号を増幅する増幅器などが含まれる。この信号処理回路19でモニター用信号や再生信号が生成されて外部の制御装置に供給される。

【0026】このように、帯状領域11を挟んで分割された領域に信号処理回路19を形成した場合、両者の間を配線（図示せず）で結ぶ必要があるが、この配線はダミー受光素子12の上に絶縁膜を介して形成すれば良い。あるいは、帯状領域11からなるダミー受光素子12を、射出光軸Aに直交する方向の分割線で、任意の数に分割し（図示せず）、それらPN接合の形成されていない領域に該配線を形成しても良い。

【0027】信号処理回路19が形成された領域には絶縁膜を介して金属膜からなる遮光膜20が蒸着によって形成されている。すなわち、半導体レーザユニット1では、半導体基板2の表面部分2aのうち、信号再生用受光素子3、ダミー受光素子12およびモニター用受光素子15のそれぞれの受光面31、121および151が形成された部分を除く領域には遮光膜20が形成されている。

【0028】ここで、本例の半導体レーザユニット1において、半導体基板2の表面部分2aのうち、半導体レーザチップ4と信号再生用受光素子3の受光面31との間のほぼ中間には遮光壁7が形成されている。この遮光壁7は、光を透過および反射しない材料、例えば、樹脂や半導体基板などの光吸収性を有する材料からなる個別独立の部材を当該表面部分2aに固着することにより構成されている。この遮光壁7は表面部分2aから垂直に

立ち上がっている。また、この遮光壁7は半導体レーザチップ4の出射光軸Aの方向の長さ寸法よりも長い寸法をもって当該出射光軸Aの方向に延設され、また、半導体レーザチップ4の発光点高さよりも高い寸法を有している。このため、半導体レーザチップ4と信号再生用受光素子3の受光面31とは遮光壁7によって実質的に仕切られた状態にある。

【0029】このような半導体レーザユニット1において、半導体レーザチップ4の第1の出射端面41から出射された第1のレーザ光L1のうち、その中央部分の光成分はプリズム6の反射面61ではほぼ90度折り曲げられて半導体基板2の法線方向に出射される。第1のレーザ光L1のうち、その外周部分の光成分は反射面61から外れて帯状領域11に入射し、この領域11に形成されたダミー受光素子12の受光面121で吸収される。一方、半導体レーザチップ4の第2の出射端面42から出射された第2のレーザ光L2は、モニター用受光素子15の受光面151に入射し、モニター光として利用される。

【0030】半導体レーザチップ4の全体から放射されるインコヒーレントな光であるLED光のうち、信号再生用受光素子3の受光面31に直に向かう光成分L31は、当該受光面31に直接に入射することではなく、半導体レーザチップ4と当該受光面31の間に配置された遮光壁7の壁面71に入射することになる。遮光壁7は光を吸収する性質を有する材質から形成されているので、壁面71に入射した光成分L31は遮光壁7で吸収される。

【0031】半導体レーザチップ4から放射されたLED光のうち、パッケージの内壁などで反射を繰り返して信号再生用受光素子3の受光面31の入射する光成分L32は、反射に伴う光量低下等によって非常に微弱になっており、信号再生用受光素子3の出力信号にほとんど影響を与えない光である。このため、半導体レーザチップ4から信号再生用受光素子3の受光面31に直に向かう光成分31を遮光すれば、LED光が当該受光面31に入射してしまうことを実質的に防止できる。従って、本例の半導体レーザユニット1によれば、信号再生用受光素子3の出力信号からLED光成分に起因したノイズ電流成分を除去できるので、S/N比を高めることができる。

【0032】また、本例の半導体レーザユニット1では、信号再生用受光素子3の受光面31が出射光軸Aから外れた位置に形成されているので、半導体レーザチップ4から出射されるコヒーレントな光（第1および第2のレーザ光L1およびL2）が受光面31に直接入射することを確実に防ぐことができる。

【0033】さらに、半導体レーザユニット1では、半導体基板2の表面部分2aのうち、各受光面31、121および151が形成された部分を除く領域には遮光膜

20が形成されている。また、この遮光膜20で信号処理回路19が光学的に保護されている。このため、信号処理回路19に外部から進入した光等が入射してしまう可能性が極めて低く抑えられている。従って、信号処理回路19に光が入射することによって生じる弊害を回避できる。

【0034】（光ピックアップ装置への適用例）次に、本発明を適用した半導体レーザユニット1を光ピックアップ装置に用いた例を説明する。図2には、半導体レーザユニット1を備えた光ピックアップ装置の光学系の概略構成を示してある。なお、図2には光ピックアップ装置における出射光および戻り光の様子を分かりやすく示すために、半導体レーザチップ4、サブマウント5およびプリズム6を1つの光源85として表してあり、また、この光源85から半導体基板2の法線方向に向けてレーザ光LAが出射されるものとして表してある。

【0035】図2に示す光ピックアップ装置80の光学系は、本発明を適用した半導体レーザユニット1を有し、この半導体レーザユニット1から光ディスク82に向けて、ホログラム素子83および対物レンズ84がこの順序に配列されている。

【0036】半導体レーザユニット1の光源85から出射されたレーザ光LA、すなわち、半導体レーザチップ4の第1の出射面41から出射された第1のレーザ光L1のうち、プリズム6の反射面61で光軸が90度折り曲げられた光成分はホログラム素子83に入射する。レーザ光LAのうち、ホログラム素子83を透過した光成分（0次回折光）は、対物レンズ84を介して光ディスク82の記録面82aに光スポットとして集光する。

【0037】この集光した光は、光ディスク82の記録面82aで反射され、光ディスク82からの戻り光LBとして、再び対物レンズ84を通してホログラム素子83に到達する。戻り光LBはこのホログラム素子83で回折されて半導体レーザユニット1の信号再生用受光素子3の受光面31に導かれる。そして、この信号再生用受光素子3の出力が信号処理回路19で増幅処理および演算処理された外部の制御装置に供給され、その制御装置で光ディスク82に記録された状態が再生される。

【0038】（実施の形態1の変形例）なお、半導体基板2の表面部分2aにサブマウント6を介して半導体レーザチップ4を搭載する代わりに、サブマウント5が固定されるべき部分に凹状のチップ取付け部52をエッチングによって形成し、その底面部分に半導体レーザチップ4を固定しても良い。図3にその半導体レーザユニットの例を示してある。図3（A）はその要部の斜視図、（B）はその概略断面構成図である。なお、図3（A）および（B）に示す半導体レーザユニット1Aにおいて、上述した半導体レーザユニット1と共通する部分には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0039】本例の半導体レーザユニット1Aでは、半

導体基板2の表面部分2aにおいて、その中央部分（帯状領域11に含まれる部分）にはほぼ矩形状の凹部であるチップ取付け部52が形成されている。このチップ取付け部52の底面部分には半導体レーザチップ4が固定されている。固定された状態において、半導体レーザチップ4の上部は、半導体基板2の表面部分2aより上方に若干突き出た状態にある。なお、半導体レーザチップ4の取り付け方向は図1を参照に説明した半導体レーザユニット1と同一である。

【0040】チップ取付け部52の内壁を規定している四周の壁面のうち、半導体レーザチップ4の第1の出射面41から出射された第1のレーザ光L1が入射する壁面は出射光軸Aに対して45度傾斜した反射面61とされている。このため、第1のレーザ光L1はこの反射面61で光軸が90度折り曲げられて半導体基板2の法線方向に出射される。

【0041】本形態でも、半導体レーザチップ4と信号再生用受光素子3の受光面31との間には遮光壁7が配置されている。半導体レーザチップ4の全体から放射されるLED光のうち、信号再生用受光素子3の受光面31に直に向かう光成分L31は、当該受光面31に直接に入射することではなく、半導体レーザチップ4と当該受光面31の間に配置された遮光壁7の壁面71に入射する。この結果、その光成分L31は光を吸収する性質を有する遮光壁7によって吸収されるので、信号用受光素子3の受光面31に当該光成分31が入射してしまうことを実質的に防止できる。これにより、信号再生用受光素子3の出力信号からLED光成分に起因したノイズ電流成分を除去できるので、S/N比を高めことができる。

【0042】なお、半導体レーザチップ4から放射されたLED光のうち、パッケージの内壁などで反射を繰り返して信号再生用受光素子3の受光面31の入射する光成分L32については、実施の形態1で説明した半導体レーザユニット1と同様に、信号再生用受光素子3の出力信号にほとんど影響を与えない光であると考えることができる。

【0043】〔実施の形態2〕上述した半導体レーザユニット1、1Aは、半導体レーザチップ4の第2のレーザ光（後方光）をモニター光として用いて当該半導体レーザチップ4のレーザ光出力の制御を行なうリアモニター型の半導体レーザユニットである。本発明は、このようなリアモニター型の半導体レーザユニットに限らず、半導体レーザチップ4の第1のレーザ光（前方光）を用いてレーザ光出力の制御を行なうフロントモニター型の半導体レーザユニットに対しても適用可能である。

【0044】図4（A）および（B）には、それぞれ、フロントモニター型の半導体レーザユニットの要部の斜視図およびその概略断面構成図を示してある。本形態の半導体レーザユニット1Bでは、半導体レーザチップ1

の第1の出射端面41を中心として出射光軸Aの方向に帯状領域11を2分割したときに得られる2つの領域のうち、第1のレーザ光L1の出射方向側の領域には、モニター用受光素子15の受光面151が形成されている。残りの領域には、ダミー受光素子12の受光面121が形成されている。第1のレーザ光L1のうち、プリズム6の反射面61から外れた光成分は、モニター用受光素子15の受光面151で受光される。この光成分を受光したモニター用受光素子15の受光結果に応じて、半導体レーザチップ4のレーザ光出力が制御される。すなわち、本例の半導体レーザユニット1Bでは、第1のレーザ光（前方光）L1の一部をモニター光として用いて、半導体レーザチップ4のレーザ光出力が制御される。一方、第2のレーザ光L2はダミー受光素子12の受光面121で吸収される。

【0045】本形態でも、半導体レーザユニット1と同様に、半導体レーザチップ4と信号再生用受光素子3の受光面31との間には遮光壁7が形成されている。このため、半導体レーザチップ4と半導体レーザチップ4の全体から放射されるLED光のうち、信号再生用受光素子3の受光面31に直に向かう光成分L31は、当該受光面31に直接に入射することではなく、半導体レーザチップ4と当該受光面31の間に配置された遮光壁7の壁面71に入射する。この結果、その光成分L31は光を吸収する性質を有する遮光壁7によって吸収されるので、信号用受光素子3の受光面31に当該光成分31が入射してしまうことを実質的に防止できる。これにより、信号再生用受光素子3の出力信号からLED光成分に起因したノイズ電流成分を除去できるので、S/N比を高めことができる。

【0046】なお、半導体レーザチップ4から放射されたLED光のうち、パッケージの内壁などで反射を繰り返して信号再生用受光素子3の受光面31の入射する光成分L32については、実施の形態1で説明した半導体レーザユニット1と同様に、信号再生用受光素子3の出力信号にほとんど影響を与えない光であると考えることができる。

【0047】（実施の形態2の変形例）なお、このようなフロントモニター型の半導体レーザユニット1Bにおいても、図3を参照に説明した半導体レーザユニット1Aのように、帯状領域11に凹状のチップ取付け部を形成し、その底面部分に半導体レーザチップ4を固定した構成を採用することも可能である。図5（A）および（B）には、それぞれ、その構成の半導体レーザユニットの要部の斜視図およびその概略断面構成図を示してある。なお、図5（A）および（B）に示す半導体レーザユニット1Cにおいて、上述した半導体レーザユニット1Aおよび1Bと共通する部分には同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0048】本形態の半導体レーザユニット1Cでは、

10

20

30

40

50



半導体レーザユニット1Aと同様に、帯状領域11のうちサブマウント5が固定されるべき部分に凹状チップ取付け部53をエッチングによって形成し、その底面部分に半導体レーザチップ4を固定してある。半導体レーザチップ4をチップ取付け部53に固定した状態においては、半導体レーザチップ4の上部が半導体基板2の表面部分2aより上方に若干突き出た状態となっている。なお、半導体レーザチップ4の取り付け方向は図1を参照に説明した半導体レーザユニット1と同一である。

【0049】チップ取付け部53の内壁を規定している四周の壁面のうち、半導体レーザチップ4の第1の出射面41から出射された第1のレーザ光L1が入射する壁面は出射光軸Aに対して45度傾斜した反射面61とされている。このため、第1のレーザ光L1はこの反射面61で光軸が90度折り曲げられて半導体基板2の法線方向に出射される。

【0050】帯状領域11に形成されたダミー用受光素子12の受光面151は、反射面61と出射光軸Aの方向において対向する壁面まで延びており、半導体レーザチップ4の第2の出射面42から出射された第2のレーザ光L2はそこで吸収される。出射光軸Aに直交する方向において対向する双方の壁面のうち、第1のレーザ光L1の出射方向寄りの約半分の部分には、モニター用受光素子15の受光面151が延びている。残りの約半分の部分には、ダミー用受光素子12の受光面121が延びている。

【0051】このような半導体レーザユニット1Cにおいては、第1のレーザ光L1のうち、反射面61から外れた光成分はモニター用受光素子15の受光面151に入射するモニター光として利用される。一方、半導体レーザチップ4の第2の出射端面42から出射された第2のレーザ光L2は、ダミー受光素子12の受光面121に入射し、そこで吸収される。

【0052】本形態では、上述した半導体レーザユニット1と同様に、半導体レーザチップ4と信号再生用受光素子3の受光面31との間に遮光壁7が配置されている。このため、半導体レーザチップ4と半導体レーザチップ4の全体から放射されるLED光のうち、信号再生用受光素子3の受光面31に直に向かう光成分L31は、当該受光面31に直接に入射することではなく、半導体レーザチップ4と当該受光面31の間に配置された遮光壁7の壁面71に入射する。この結果、その光成分L31は光を吸収する性質を有する遮光壁7によって吸収されるので、信号用受光素子3の受光面31に当該光成分31が入射してしまうことを実質的に防止できる。これにより、信号再生用受光素子3の出力信号からLED光成分に起因したノイズ電流成分を除去できるので、S/N比を高めことができる。

【0053】なお、半導体レーザチップ4から放射されたLED光のうち、パッケージの内壁などで反射を繰り返

返して信号再生用受光素子3の受光面31の入射する光成分L32については、実施の形態1で説明した半導体レーザユニット1と同様に、信号再生用受光素子3の出力信号にほとんど影響を与えない光であると考えることができる。

【0054】[その他の実施の形態]なお、上述した例では、いずれも平板状の遮光壁7を用いているが、遮光壁7の形状はこれに限定されないのは勿論である。例えば、図6に示すように、信号再生用受光素子3の受光面31を三方から囲むようなコの字形状の遮光壁7Aを用いることも可能である。また、遮光壁を固定する場所は、半導体レーザチップの側に近づけても良いが、信号再生用受光素子の受光面に近い位置に配置しても良い。

#### 【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の受光素子一体型半導体レーザユニットでは、半導体レーザチップから放射されるLED光が信号再生用受光素子の受光面に直接入射しないように、半導体基板表面に遮光壁を形成するようにしている。従って、そのLED光を遮光壁によって遮ることができるので、半導体レーザチップから信号再生用受光素子に向けて放射されたLED光が当該受光素子の受光面に入射してしまうことを防止できる。これにより、信号再生用受光素子の出力信号からLED光に起因したノイズ電流成分を除去できるので、S/N比を高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明を適用した半導体レーザユニットの要部の斜視図、(B)は(A)の概略断面構成図である。

【図2】図1に示す半導体レーザユニットが組み込まれた光ピックアップ装置の光学系の一例を示す図である。

【図3】図1に示す半導体レーザユニットの変形例を示す図である。

【図4】(A)は本発明を適用したフロントモニター型の半導体レーザユニットの要部の斜視図、(B)は(A)の概略断面構成図である。

【図5】図4に示した半導体レーザユニットの変形例を示す図である。

【図6】遮光壁の異なる例を示す斜視図である。

【図7】半導体レーザチップからLED光成分が出射される様子を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

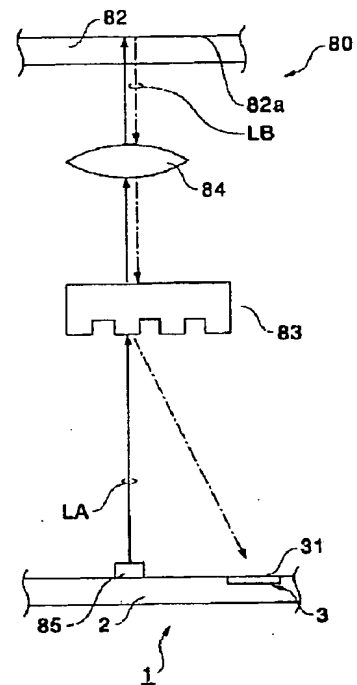
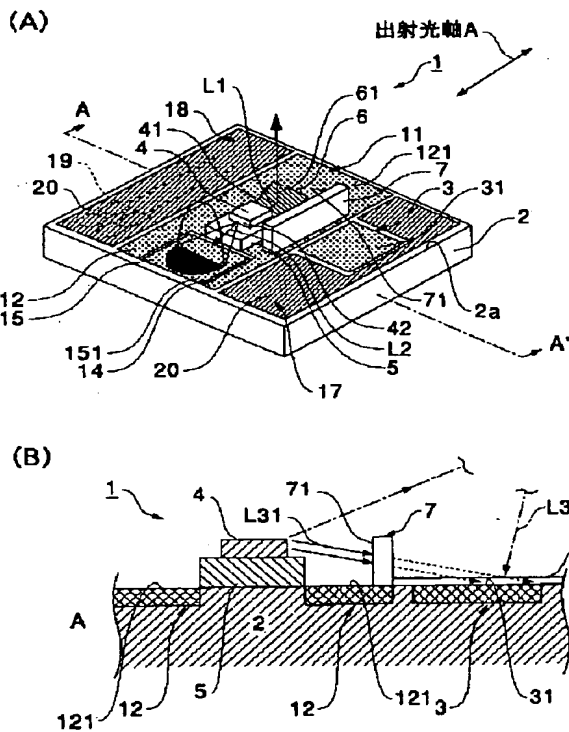
- 1、1A、1B、1C 半導体レーザユニット
- 2 半導体基板
- 2a 表面部分
- 3 信号再生用受光素子
- 4 半導体レーザチップ
- 5 サブマウント
- 6 プリズム(ミラー部材)
- 7、7A 遮光壁

- 11 帯状領域  
 12 ダミー受光素子  
 15 モニター用受光素子  
 17、18 矩形領域 (表面領域)  
 19 信号処理回路  
 20 遮光膜  
 31 (信号再生用受光素子の) 受光面  
 41 第1の出射端面  
 42 第2の出射端面  
 52、53 チップ取付け部

- 61 反射面  
 71 壁面  
 80 光ピックアップ装置  
 83 ホログラム素子  
 84 対物レンズ  
 82 光ディスク  
 121 (ダミー受光素子の) 受光面  
 151 (モニター用受光素子の) 受光面  
 A 出射光軸

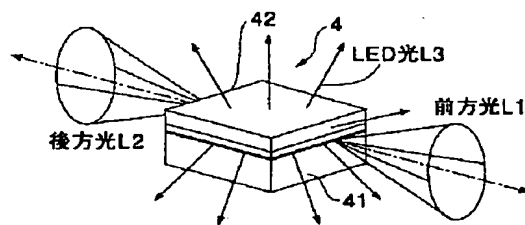
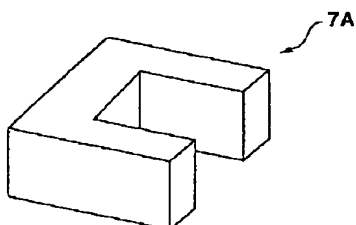
【図1】

【図2】

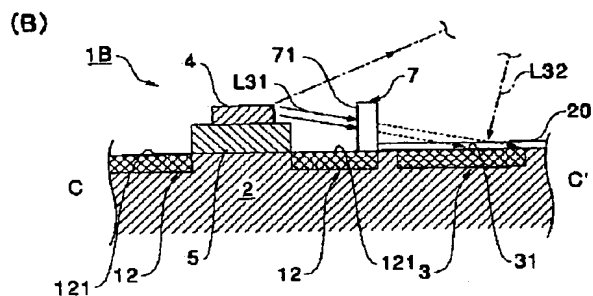
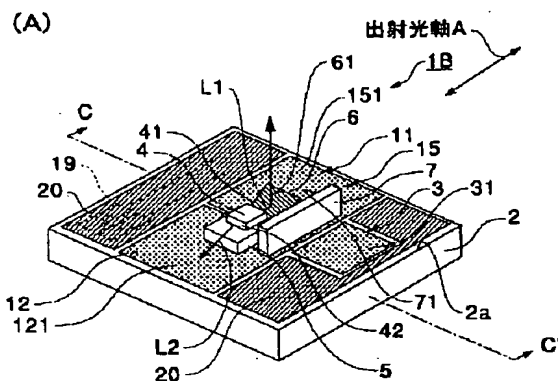


【図6】

【図7】



【图 4】



【図 5】

